

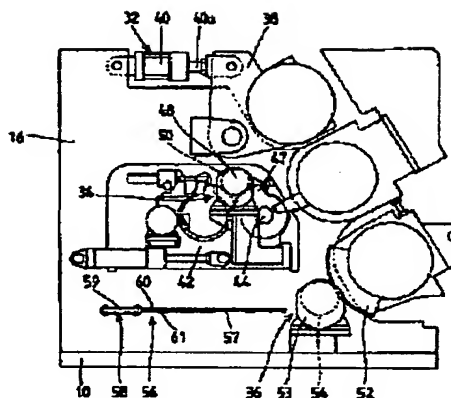
**SINGLE FACED CORRUGATED BOARD MANUFACTURING DEVICE**

Patent number: JP8052824  
Publication date: 1996-02-27  
Inventor: YASUI TOSHIHIKO  
Applicant: ISOWA CORP  
Classification:  
- international: B31F1/28; B31F1/24  
- european:  
Application number: JP19940212160 19940811  
Priority number(s):

**Abstract of JP8052824**

**PURPOSE:** To accurately adjust the clearances among respective rolls without requiring troublesome preparation work.

**CONSTITUTION:** One end of a sensing rod 57 is disposed and fixed on a site to be affected most by heat from step rolls, upper and lower, and a press roll of a frame 16. A main body 59 of a potentiometer 58 is disposed and fixed on a site hard to be affected by heat from three rolls of the frame 16. The other end of the sensing rod 57 is connected with the end of a variable rod 60 disposed movably on the main body 50. Displacement amount of the sensing rod 57 sensed by the potentiometer 58 is input into a control device. A cylinder 40 for adjusting clearance adjustment devices 32, 34 and 36 and motors 48 and 53 are feed back controlled by the control device based on the displacement amount sensed by the potentiometer 58, and the clearance amounts among respective rolls to the lower step roll are adjusted to be the proper values.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-52824

(43)公開日 平成8年(1996)2月27日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 1 F	1/28	Z		
	1/24	E		

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-212160

(22)出願日 平成6年(1994)8月11日

(71)出願人 000139931

株式会社イソワ

愛知県名古屋市北区報徳町18番地

(72)発明者 安井 年彦

愛知県尾張旭市庄中町南島1396

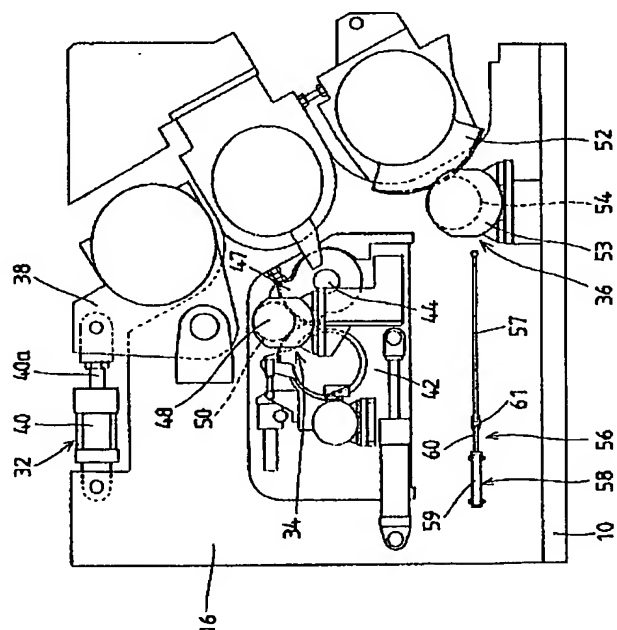
(74)代理人 弁理士 山本 喜幾

(54)【発明の名称】 片面段ボール製造装置

(57)【要約】

【目的】 各ロール間の隙間調整を、煩雑な準備作業を必要とすることなく正確に行なう。

【構成】 フレーム16における上下の段ロールとプレスロールからの熱影響を受け易い部位に、検出ロッド57の一端が配設固定される。フレーム16における3本のロールからの熱影響を受け難い部位に、ポテンシオメータ58の本体59が配設固定される。本体59に移動自在に配設した可変ロッド60の先端に、検出ロッド57の他端が接続される。ポテンシオメータ58で検出した検出ロッド57の変位量は、制御装置に入力される。制御装置は、ポテンシオメータ58で検出された変位量に基づき、隙間調整装置32、34、36の調整用のシリンダ40やモータ48、53をフィードバック制御し、下段ロールに対する各ロール間の隙間量を適正な値に調整する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動側と操作側に離間して対向配置した一対のフレーム(14, 16)間に、外周面に波形段部を形成した上段ロール(18)と、この波形段部に噛合する波形段部が外周面に形成され、前記上段ロール(18)との間に通紙される中芯紙(12)に所要の段形成を行なう下段ロール(20)と、段形成をされた前記中芯紙(12)の段頂部に糊付ロール(22)を介して糊付けを行なう糊付機構(26)および前記下段ロール(20)の外周面に沿って送給される前記中芯紙(12)の糊付けされた段頂部の部分にライナ(30)を圧接する圧着手段(28, 66)が配設されると共に、前記下段ロール(20)に対する前記上段ロール(18)、糊付ロール(22)および圧着手段(28, 66)の隙間を調整する隙間調整手段(32, 34, 36)を備えた片面段ボール製造装置において、前記上下の段ロール(18, 20)や圧着手段(28, 66)が所要温度に加熱されることによる熱影響を受け易い前記フレーム(14, 16)の部位に、検出部材(57)の一端を配設固定すると共に、この検出部材(57)の他端を、熱影響を受け難い固定部位に配設した歪検出手段(58)に連繋し、前記歪検出手段(58)により検出したフレーム(14, 16)の歪に伴う検出部材(57)の変位量を制御手段(62)に入力し、前記制御手段(62)では、前記歪検出手段(58)で検出した変位量に基づいて、前記隙間調整手段(32, 34, 36)をフィードバック制御するよう構成したことを特徴とする片面段ボール製造装置。

【請求項 2】 前記歪検出手段は、ポテンションメータ(58)である請求項 1 記載の片面段ボール製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、中芯紙とライナとを貼合わせた片面段ボールを製造する片面段ボール製造装置に関するものである。

## 【0002】

【従来技術】 片面段ボール製造装置(所謂シングルフェーサ)は、円周面に夫々波形の段部を形成した上段ロールおよび下段ロールが、前記段部において相互に噛合するようフレームに上下の關係で回転自在に配設され、前記下段ロールにプレスロールが、片面段ボールの原料紙となる中芯紙およびライナを介して圧接されるようになっている。すなわち中芯紙は上段ロールおよび下段ロールの間に供給され、両ロール間を通過する際に所要の段部(フルート)が形成される。得られた波形の段頂部には、糊付機構に設けた糊付ロールにより澱粉系の糊料が塗布される。また中芯紙の反対側からプレスロールを経て供給されるライナは、当該プレスロールと下段ロールとの間で前記中芯紙の段頂部に挟圧され、これら中芯紙とライナとの貼合わせによって片面段ボールが製造される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前記上下の段ロールは、前記中芯紙に段部を形成するために、その内部に所要温度の蒸気を供給して加熱した状態で稼働されている。また前記プレスロールの内部にも高温蒸気が供給され、該ロールに案内されるライナを予め所要温度まで加熱し、中芯紙の段頂部に塗布された糊料の固化を促進して中芯紙とライナとの貼着を短時間で確実にこなわせるようにしている。この場合に、工場の終業時には各ロールへの蒸気の供給が停止されるため、次の始業時までには各ロールの温度は稼働時に比べて著しく低下している。従って、始業の際には、再び蒸気の供給を行ない、各ロールの温度が所定温度に達したことを確認して、片面段ボールの製造を開始している。

【0004】 前記各ロールは軸を介して駆動側および操作側のフレーム間に支持されているため、各ロールの熱が軸を介してフレームに伝わり、該フレームが加熱される。このようにフレームが加熱されると熱膨張(歪)を生じ、フレーム間に支持されている上下の段ロール、下段ロールと糊付ロールおよび下段ロールとプレスロールの軸間距離(ロール間の隙間量)が夫々変化してしまう。すなわち、片面段ボールの製造に際しては、予め各ロール間の隙間量を適正な値に設定調整するが、フレームの熱膨張に伴って各隙間量が変化してしまい、片面段ボールに不良品が発生する問題があった。そのため、製造された片面段ボールの状態をオペレータが観察して良・不良を判断し、各ローラ間の隙間調整を行なう煩雑な作業が必要であった。しかも隙間調整には経験や熟練を要し、オペレータによって調整に要する時間や正確度等が異なり、歩留りが低下する等の問題が指摘される。

【0005】 前述した問題に対処する手段として、実開平 2-108021 号公報に開示の装置が存在する。この考案に係る装置では、各ロールが配設されるフレームに温度センサを配設し、該センサにより検出したフレーム温度に基づいて、隙間調整装置の駆動手段をフィードバック制御するよう構成されている。このように、フレーム温度を検出して各ロール間の隙間量を調整することにより、オペレータの熟練度によって調整に差を生じたりすることなく、一定条件での調整を達成し得るものである。

【0006】 しかしながら、フレーム温度から各ロール間の隙間量を調整するためには、予め各温度に対するフレームの熱膨張による歪量を測定し、この歪量に対して適正な隙間量とするための調整量のデータを、実験等により求めたテーブルデータとして備えておく必要があり、準備作業が煩雑であった。また、歪量を間接的に検出するため、テーブルデータを備えているとしても、各種の条件の変化等によっては限らずしも正確な歪量を検出することとはならず、正確な隙間調整ができなかった。

## 【0007】

【発明の目的】この発明は、前述した従来技術に係る片面段ボール製造装置に内在している欠点に鑑み、これを好適に解決するべく提案されたものであって、各ロール間の隙間調整を、煩雑な準備作業を必要とすることなく正確に行ない得る片面段ボール製造装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前述した問題点を解決し、所期の目的を好適に達成するため本発明は、駆動側と操作側に離間して対向配置した一対のフレーム間に、外周面に波形段部を形成した上段ロールと、この波形段部に噛合する波形段部が外周面に形成され、前記上段ロールとの間に通紙される中芯紙に所要の段形成を行なう下段ロールと、段形成をされた前記中芯紙の段頂部に糊付ロールを介して糊付けを行なう糊付機構および前記下段ロールの外周面に沿って送給される前記中芯紙の糊付けされた段頂部の部分にライナを圧接する圧着手段が配設されると共に、前記下段ロールに対する前記上段ロール、糊付ロールおよび圧着手段の隙間を調整する隙間調整手段を備えた片面段ボール製造装置において、前記上下の段ロールや圧着手段が所要温度に加熱されることによる熱影響を受け易い前記フレームの部位に、検出部材の一端を配設固定すると共に、この検出部材の他端を、熱影響を受け難い固定部位に配設した歪検出手段に連繋し、前記歪検出手段により検出したフレームの歪に伴う検出部材の変位量を制御手段に入力し、前記制御手段では、前記歪検出手段で検出した変位量に基づいて、前記隙間調整手段をフィードバック制御するよう構成したことを特徴とする。

【0009】

【実施例】次に、本発明に係る片面段ボール製造装置につき、好適な実施例を挙げて、添付図面を参照しながら以下説明する。図1～図3は、実施例に係る片面段ボール製造装置の構成を概略的に示すもので、工場床面に設置したベース10の上に、中芯紙12の供給方向と交差する駆動側および操作側に離間して一対のフレーム14、16が対向配置され、両フレーム14、16間に、外周面に波形段部を形成した上段ロール18と、同じく外周面に波形段部を形成した下段ロール20とが回転自在に枢支されている。上段ロール18の回転軸は、下段ロール20の回転軸に対し斜め上方に位置し、夫々の波形段部は中芯紙12を介して噛合可能になっている。また前記上段ロール18の直下で、かつ下段ロール20の斜め下方には、糊付ロール22およびドクターロール24からなる糊付機構26が配設されている。中芯紙12は、図2で左側の原紙供給源から複数の案内ロール(何れも図示せず)を経て上段ロール18と下段ロール20との噛合領域へ供給され、該領域を通過することにより所要の段形成がなされる。段形成がなされた中芯紙12は、その段頂部に前記糊付機構26の糊付ロール22に

より糊付けがなされた後、下段ロール20の外周面に沿って送給方向を反転されて上方へ向かう。

【0010】前記フレーム14、16の間には、図2に示す如く、前記下段ロール20の斜め下方にプレスロール28が回転自在に配設され、図の右側の原紙供給源(図示せず)から供給されたライナ30は、プレスロール28を経て下段ロール20に供給され、中芯紙12の糊付けがなされた段頂部に接合された状態で上方へ送給される。また前記上下の段ロール18、20およびプレスロール28の内部には、図示しない供給源からの高温蒸気が操作側から供給され、該蒸気によりロール18、20、28の表面温度を、片面段ボールの製造に適した温度(例えば180℃)まで加熱するよう構成される。

【0011】前記上段ロール18、糊付機構26の糊付ロール22およびプレスロール28は、下段ロール20に対して夫々径方向に近接・離間自在に構成され、対応する隙間調整装置32、34、36により下段ロール20との隙間量を可変調整し得ようになっている。

【0012】すなわち、前記上段ロール18は、図1に示す如く、フレーム14、16に回転自在に配設した調整フレーム38、38(一方のみ図示)間に回転自在に架設されると共に、各調整フレーム38には、対応するフレーム16(14)に配設した調整用シリンダ40のピストンロッド40aが接続されている。そして、両調整用シリンダ40、40を同期的に正逆付勢することにより、上段ロール18は下段ロール20に対して径方向に近接・離間移動し、両ロール18、20間の隙間量が調整される。なお、両調整用シリンダ18、20の付勢量を可変することにより、上段ロール18の軸方向における調整量を可変し得ようになっている。また糊付機構26における糊付ロール22は、該機構26の支持フレーム42に偏心機構(図示せず)を介して回転自在に配設されると共に、該ロール22の軸44に配設したセクターギヤ46が、支持フレーム42に配設した調整用モータ48により回転される歯車50に噛合している。すなわち、該調整用モータ48を正逆付勢して軸44を正逆回転することにより、偏心機構の作用により糊付ロール22が下段ロール20に対して径方向に近接・離間移動し、両ロール22、20間の隙間量が調整されるようになっている。なお、糊付ロール22を下段ロール20に対して近接・離間させる調整用モータ48やセクターギヤ46は、該ロール22の軸方向両端に配設され、その軸方向での調整量を可変させることができるよう構成される。

【0013】更に、前記プレスロール28は、フレーム14、16間に偏心機構(図示せず)を介して回転自在に枢支されており、該ロール28の軸51に配設したセクターギヤ52が、フレーム16(14)に配設した調整用モータ53により回転される歯車54に噛合している。そして、該調整用モータ53を正逆付勢して軸51を正

逆回転することにより、偏心機構の作用によりプレスロール 28 が下段ロール 20 に対して径方向に近接・離間移動し、両ロール 20, 28 間の隙間量が調整されるよう構成してある。また、プレスロール 28 を下段ロール 20 に対して近接・離間させる調整用モータ 53 やセクターギヤ 52 も、前記糊付ロール 22 の隙間調整装置 34 と同様に該ロール 28 の軸方向両側に配設され、その軸方向での調整量を可変させ得るようになっている。

【0014】前記両フレーム 14, 16 の外側には、図 3 に示す如く、歪検出装置 55, 56 が配設され、該検出装置 55, 56 により対応のフレーム 14, 16 の熱膨張による歪量を検出するよう構成されている。この歪検出装置 55, 56 の構成は同一であるので、操作側のフレーム 16 に配設した歪検出装置 56 の構成についてのみ説明し、駆動側のフレーム 14 に配設した歪検出装置 55 の同一部材には同じ符号を付すものとする。

【0015】前記フレーム 16 における上下の段ロール 18, 20 およびプレスロール 28 への高温蒸気の供給に伴う熱影響を受け易い部位(ロール 18, 20, 28 の配設位置に近接する部位)に、図 1 に示す如く、所要長さ寸法の検出ロッド 57 の一端が配設固定されている。またフレーム 16 における 3 本のロール 18, 20, 28 からの熱影響を受け難い部位(ロール 18, 20, 28 の配設位置から離間する部位)に、歪検出手段としてのリニア式ポテンションメータ 58 の本体 59 が配設固定されている。そして、該本体 59 に移動自在に配設した可変ロッド 60 の先端に、前記検出ロッド 57 の他端が継手 61 を介して接続されている。すなわち、フレーム 16 における熱影響を受け易い部位と受け難い部位との間に配設された検出ロッド 57 は、フレーム 16 の熱影響を受け易い部位での歪量に応じて可変ロッド 60 に接続した他端側が変位し、この変位量が可変ロッド 60 を介してポテンションメータ 58 で検出される。なお、ポテンションメータ 58 は、本体 59 に内蔵のコイル中を可変ロッド 60 に配設した鉄心が移動することにより、電圧を差動的に取出すよう構成されるものである。

【0016】前記駆動側および操作側に配設した歪検出装置 55, 56 は、図 4 に示す如く、夫々制御装置 62 に接続され、前記各ポテンションメータ 58 で検出した検出ロッド 57 の変位量が、該制御装置 62 に入力されるようになっている。この制御装置 62 は、前記隙間調整装置 32, 34, 36 の調整用のシリンダ 40 やモータ 48, 53 に接続され、前記ポテンションメータ 58 で検出された変位量に基づいて該シリンダ 40 やモータ 48, 53 をフィードバック制御し、前記下段ロール 20 に対する各ロール 18, 22, 28 間の隙間量を適正な値に調整するよう設定されている。なお、前記上下の段ロール 18, 20 およびプレスロール 28 に供給される高温蒸気は、操作側から供給されて操作側から排出されるよう構成されているため、操作側のフレーム 16 と駆動

側のフレーム 14 とでは熱影響による歪量が異なっている。そのため実施例の制御装置 62 では、隙間調整装置 32, 34, 36 を操作側と駆動側とで別々に調整制御し、各ロール間の隙間量が軸方向に均一となるようにしている。

【0017】

【実施例の作用】次に、前述した実施例に係る片面段ボール製造装置の作用につき説明する。実施例に係る製造装置において、始業時に上下の段ロール 18, 20 およびプレスロール 28 に所要温度の蒸気を供給すると、該ロール 18, 20, 28 は加熱されて所要温度まで上昇する。この状態で製造装置の試運転を行ない、前記隙間調整装置 32, 34, 36 を介して下段ロール 20 に対する上段ロール 18, 糊付ロール 22 およびプレスロール 28 の隙間調整を行なう。また、3 本のロール 18, 20, 28 から伝わる熱により前記フレーム 14, 16 が加熱され、熱膨張による歪の発生により前記検出ロッド 57 が変位するので、前述した隙間調整を行なった時点での検出ロッド 57 の変位、すなわちポテンションメータ 58 での検出値を基準値としてセットする。

【0018】この状態で片面段ボールの製造を開始すると、図 2 に示す如く、上下の段ロール 18, 20 間を通過して段成形された中芯紙 12 の段頂部に、糊付機構 26 における糊付ロール 22 により所要量の糊料が塗布される。また、プレスロール 28 に案内されて下段ロール 20 との係合部位に供給されたライナ 30 は、中芯紙 12 の糊付けのなされた段頂部に圧接され、その確実な接合がなされる。

【0019】前記片面段ボールの製造を開始してから 2 ～ 3 時間の間は、各ロール 18, 20, 28 から伝わる熱により加熱されるフレーム 14, 16 の歪量が安定せず、始動時に設定した各ロール間の隙間量が変わってしまう。この場合において、実施例では、フレーム 14, 16 の歪量をポテンションメータ 58, 58 により直接的に検出し、該検出値に基づいて各隙間調整機構 32, 34, 36 を作動制御して常に隙間量を適正值に保持している。すなわち、始動時に比べてフレーム 14, 16 が更に加熱されることにより歪が大きくなったり、あるいは温度低下により歪が小さくなると、これに対応して前記検出ロッド 57 の変位量が変化する。このロッド 57 の変位量は、前記可変ロッド 60 が本体 59 に対して移動することによりポテンションメータ 58 により検出される。このポテンションメータ 58 では、予め設定された基準値に対する変位が電圧の差として検出され、該検出値が前記制御装置 62 に入力される。そして、該制御装置 62 では入力された検出値に基づき、各隙間調整機構 32, 34, 36 の調整用シリンダ 40 やモータ 48, 53 をフィードバック制御し、歪量に応じて隙間量を自動的に調整する。これにより、各ロール間の隙間量を常に適正值に保持することができ、良好な片面段ボールを

製造することができるものである。

【0020】(別実施例について)実施例の歪検出装置 55, 56 が採用される片面段ボール製造装置としては、図 1 に示す構成に限らず、前記下段ロール 20 との間で中芯紙 12 とライナ 30 とを圧接する圧着手段として、例えば図 5 に示す如く、複数のロール 63, 64, 65 に巻掛けられた無端ベルト 66 を採用した型式のものであってもよい。すなわち、この片面段ボール製造装置では、下段ロール 20 を挟んで上段ロール 18 の配設位置と反対側のフレーム 14, 16 間に複数(実施例では 3 本)のロール 63, 64, 65 が回転自在に枢支され、これらロール 63, 64, 65 に無端ベルト 66 が走行自在に巻掛けられている。そして、下段ロール 20 の接線方向に離間する 2 本のロール 63, 64 間に位置する無端ベルト 66 が、中芯紙 12 とライナ 30 を挟んで下段ロール 20 に圧接されるよう構成される。なお、所要位置に配設したロール 64 は、上下の段ロール 18, 20 の駆動源により同期的に回転駆動され、無端ベルト 66 を下段ロール 20 と略同速で走行させるようになっている。また下段ロール 20 から離間する位置に配設されるロール 65 は、下段ロール 20 の半径方向に移動自在に構成され、該ロール 65 を図示しないシリンダにより移動させることにより、無端ベルト 66 による中芯紙 12 とライナ 30 との圧接力(張力)を可変し得るようになっている。従って、前記歪検出装置 55, 56 により検出されたフレーム 14, 16 の歪量に応じてロール 65 を移動調整すれば、無端ベルト 66 による圧接力を常に適正な値に保持することができる。

【0021】前記別実施例に係る片面段ボール製造装置は、前記下段ロール 20 の外周面に沿って送給されるライナ 30 に当接する無端ベルト 66 を挟んで下段ロール 20 と反対側に、無端ベルト 66 による中芯紙 12 とライナ 30 との貼合わせ不足を補う副圧着手段 67 を備えている。この副圧着手段 67 は、前記下段ロール 20 の半径方向に移動自在で、下段ロール 20 の軸方向に延在する押圧部材 68 を備え、該押圧部材 68 はシリンダ 69 により付勢させて、無端ベルト 66, ライナ 30 および中芯紙 12 を介して下段ロール 20 に圧接されるようになっている。すなわち、該副圧着手段 67 においても、前記歪検出装置 55, 56 により検出されたフレーム 14, 16 の歪量に応じて圧力調整を行なうことにより、中芯紙 12 とライナ 30 との貼合わせを確実に進めることができる。

【0022】なお実施例では、歪検出手段としてリニア式のポテンションメータを採用した場合につき説明したが、本願はこれに限定されるものではない。例えば図 6 に示すように、検出ロッド 57 における熱影響の受け難い部位を指向する端部に、フレーム 16(14)にスライド自在に配設したラック 70 を継手 61 を介し接続すると共に、該ラック 70 と噛合するピニオン 71 をフレ

ム 16(14)に回転自在に配設する。そして、このピニオン 71 と一体に回転する軸 71a に検出針 72 を配設し、該検出針 72 の回転角度を電気回路 73 により電気信号に変換するよう構成する。この構成によっても、検出ロッド 57 の変位量を電圧の差として検出することができる。また歪検出手段としては、機械的な歪量を電気信号に変換するトランスジューサであれば、前述した構成以外に、検出ロッドの変位量を磁気センサや光学式センサで検出する等の各種の構成および機構のものを適宜採用することが可能である。

【0023】更に、歪検出手段は、上下の段ロールや圧着手段からの熱影響を受け難い部位であれば、検出部材の一端が配設固定される同一フレーム内に配設する必要はなく、該フレームとは別体の固定部位に配設してもよい。また、各ロールの軸寸法が短かく、駆動側のフレームと操作側のフレームとの熱影響による歪量が変わらない仕様の製造装置であれば、歪検出装置を何れか一方のフレームにのみ配設すれば足りる。

【0024】

【発明の効果】以上に説明した如く、本発明に係る片面段ボール製造装置によれば、上下の段ロールや糊付ロールおよび圧着機構が支持されるフレームの熱影響により生ずる歪量を直接検出して、下段ロールに対する各ロールや圧着手段の隙間調整を行なうので、温度から間接的に歪量を検出する従来の構成に比べて準備作業を低減させ得る。しかも、歪量を直接検出するので、該歪量に対する適切な隙間調整を行なうことができ、常に良好な片面段ボールを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る片面段ボール製造装置の実施例を示す概略正面図である。

【図 2】実施例に係る片面段ボール製造装置の概略断面図である。

【図 3】実施例に係る片面段ボール製造装置の概略側面図である。

【図 4】実施例に係る片面段ボール製造装置の制御ブロック図である。

【図 5】別実施例に係る片面段ボール製造装置の概略断面図である。

【図 6】歪検出手段の別の実施例を示す概略図である。

【符号の説明】

- 12 中芯紙
- 14 フレーム
- 16 フレーム
- 18 上段ロール
- 20 下段ロール
- 22 糊付ロール
- 26 糊付機構
- 28 プレスロール
- 30 ライナ

9

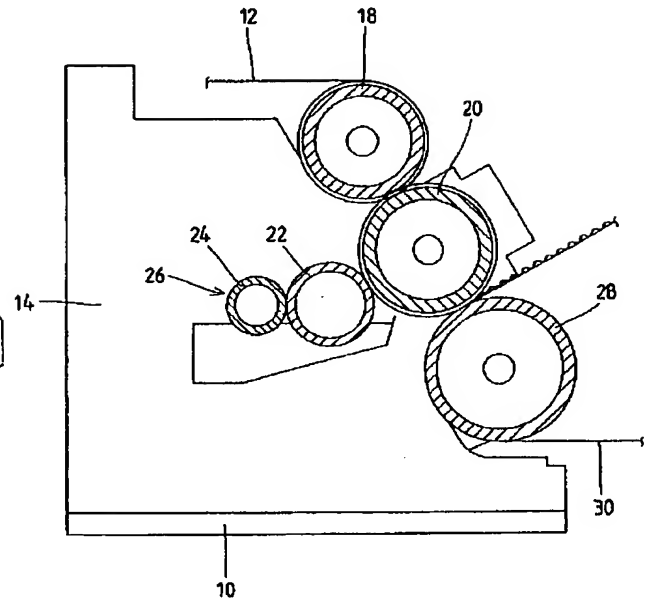
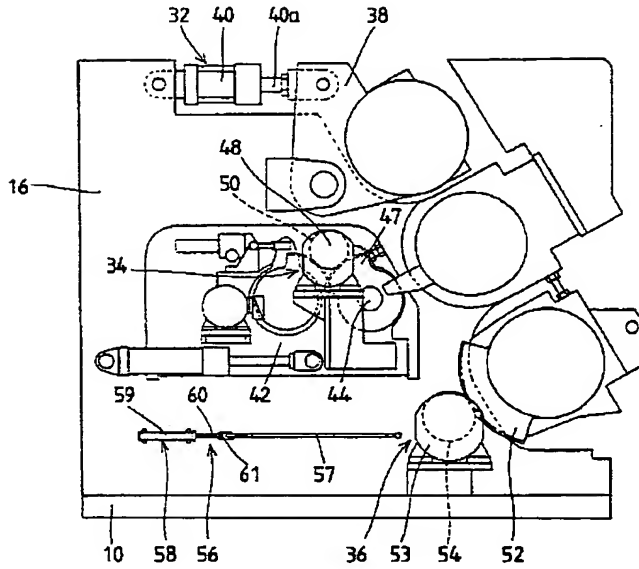
10

- 32 隙間調整装置(上段ロール)  
 34 隙間調整装置(糊付ロール)  
 36 隙間調整装置(プレスロール)  
 57 検出ロッド

- 58 ポテンションメータ  
 62 制御装置  
 66 無端ベルト

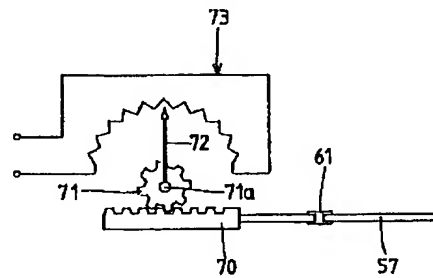
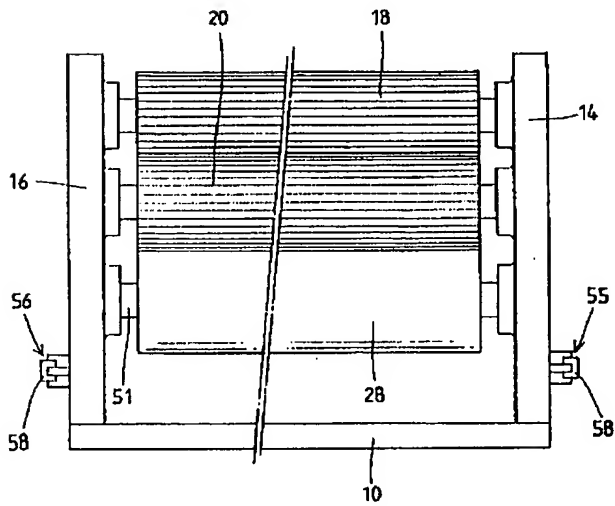
【図1】

【図2】

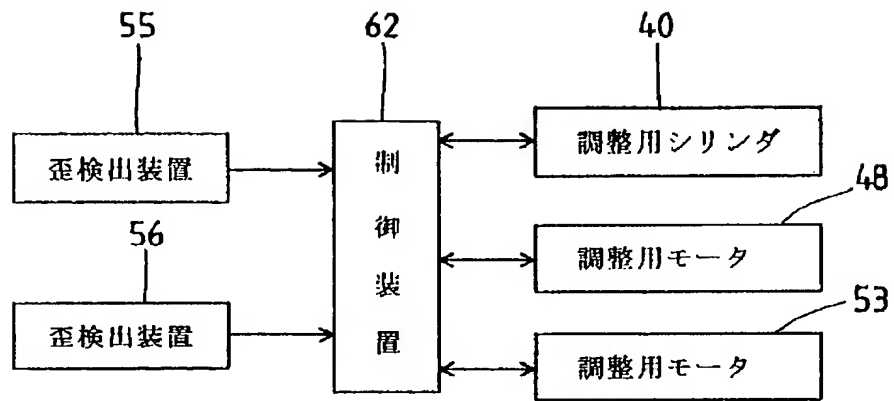


【図3】

【図6】



【図4】



【図5】

